

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-281572

(43)公開日 平成6年(1994)10月7日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/47	E	7370-2J		
G 0 3 G 15/00	3 0 3			
15/08	1 1 5	9222-2H		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-67072

(22)出願日 平成5年(1993)3月25日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 永持 克也

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝イン
テリジェントテクノロジ株式会社内

(72)発明者 中根 林太郎

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

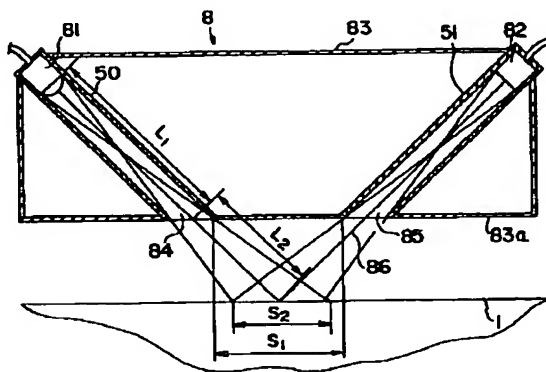
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】この発明の目的は、簡単なかつ安価な構成により、飛散トナーの付着によるトナー付着量計測の精度の劣化を防止可能な画像形成装置を提供することある。

【構成】画像形成装置の計測器(8)は、光源(81)から照射された光が通る投光孔(84)と感光体ドラム(1)からの反射光が通る受光孔(85)とを備え、投光孔と受光孔との間隔(S1)は、光源からの照射により感光体ドラム上に生じるスポットの長さ(S2)よりも大きく形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体上に潜像を形成する潜像形成手段と、

上記像担持体上に形成された潜像を現像剤で現像する現像手段と、

上記像担持体上に付着した現像剤の付着量を計測する計測手段と、を備え、

上記計測手段は、上記像担持体に光を照射する照射手段と、上記像担持体からの反射光を受ける受光手段と、上記照射手段および受光手段を支持した支持手段と、を有し、上記支持手段は、上記照射手段から照射された光が通る投光孔と、上記反射光が通る受光孔とを有し、上記照射手段および受光手段は、上記投光孔と受光孔との間隔が、上記照射手段から照射される光により上記像担持体上に生じるスポットの長さよりも大きくなるように、上記支持手段に支持されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 像担持体上に潜像を形成する潜像形成手段と、

上記像担持体上に形成された潜像を現像剤で現像する現像手段と、

上記像担持体上に付着した現像剤の付着量を計測する計測手段と、を備え、

上記計測手段は、上記像担持体に光を照射する照射手段と、上記像担持体からの反射光を受ける受光手段と、上記照射手段および受光手段と上記像担持体との間に配設された光透過部材と、を有し、上記照射手段および受光手段は、上記光透過部材の上記像担持体と対向する対向表面における上記照射手段から照射された光が透過する透過領域と、上記対向表面における上記受光手段の光を受光可能な視野領域との間隔が、上記像担持体上に生じるスポットの長さよりも大きくなるように、配設されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 上記計測手段は、上記照射手段から照射された光を上記像担持体上に集光する集光手段を備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真方式のプリンタや複写機などの画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プリンタや複写機などの電子写真方式の画像形成装置においては、環境変化や経時変化による形成画像の濃度変動を補正制御するため、像担持体に付着したトナー量を計測するための計測装置を備えたものが知られている。

【0003】計測装置としては、光源より像担持体に対して光を照射し、像担持体からの反射光を受光部により

受光して、像担持体上に付着したトナー量を計測するものが知られている。

【0004】この種の計測装置は、像担持体上のトナー付着量を計測するために、像担持体のトナー付着部を再度露光するため、像担持体上に付着したトナーを飛散させる結果となる。この飛散したトナーは計測装置の光源や受光部に付着し、正確な計測を妨げるという問題がある。

【0005】そこで、この種の計測装置において、計測装置のトナー付着量検出面または検出面と像担持体の間にカバーガラスやレンズ等の光学部材を設け、光源や受光部へのトナーの付着を防止する方法が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように構成された計測装置においても、光源および受光部の光路内に設けられた光学部材に、像担持体から飛散したトナーが付着し、正確な計測が困難となる。

【0007】また、計測装置のトナー付着量検出面または検出面と像担持体の間に設けられた、カバーガラスやレンズ等の光学部材に対し、バイアスを印加して飛散したトナーの付着を防止する方法も提案されているが、高いバイアスを印加する場合、逆帯電したトナーの付着や、バイアス印加用電源の追加によるコストの増大等の問題が生じる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明の目的は、簡単かつ安価な構成で、トナーの付着によるトナー付着量の計測精度の劣化を防止することのできる画像形成装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の画像形成装置によれば、像担持体に付着した現像剤の量を計測する計測手段は、上記像担持体に光を照射する照射手段と、像担持体からの反射光を受ける受光手段と、照射手段および受光手段を支持した支持手段と、を備え、上記支持手段は、上記照射手段から照射された光が通る投光孔と、上記反射光が通る受光孔とを有し、これらの投光孔および受光孔は、投光孔と受光孔との間隔が、照射手段から照射される光により上記像担持体上に生じるスポットの長さよりも大きくなるように、形成されている。

【0010】また、この発明に係る他の画像形成装置によれば、像担持体に付着した現像剤の量を計測する計測手段は、上記像担持体に光を照射する照射手段と、像担持体からの反射光を受ける受光手段と、上記照射手段および受光手段と上記像担持体との間に配設された光透過部材と、を備え、上記光透過部材の上記像担持体と対向する対向表面における上記照射手段から照射された光が透過する透過領域と、上記対向表面における上記受光手

段の光を受光可能な視野領域との間隔が、上記像担持体上に生じるスポットの長さよりも大きくなるように、上記計測手段は形成されている。

【0011】

【作用】像担持体上に付着している現像剤は、計測手段の照射手段から照射された光によって生じるスポットの部分で再露光され、このスポット部分から計測手段に向けて飛散する。上記のように構成された画像形成装置によれば、計測手段の投光孔と受光孔との間隔は、像担持体上に生じるスポットの長さよりも大きく形成されていることから、スポット部分から飛散した現像剤は、投光孔と受光孔との間の部分にのみ付着し、投光孔および受光孔内に侵入することがない。そのため、飛散した現像剤が照射手段および受光手段に付着することを防止でき、像担持体に付着した現像剤の量を計測手段により長期に渡って正確に計測することが可能となる。

【0012】また、この発明の他の画像形成装置によれば、光透過部材の投光面における透過領域と視野領域との間隔は、像担持体上に生じるスポットの長さよりも大きく形成されているため、スポット部分から飛散した現像剤は、これら透過領域と視野領域との間の部分でのみ対向面に付着する。そのため、現像剤の付着により計測手段の検出精度が劣化されることがなく、長期に渡って正確な計測が可能となる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0014】図1は、この発明に係る画像形成装置をカラーレーザプリンタに適用した実施例を示している。カラーレーザプリンタの本体100の略中央部には、反時計方向（図1中に示した矢印A方向）に回転する像担持体としての感光体ドラム1が設けられている。感光体ドラム1の周囲には、帯電手段である帯電器2、現像手段である第1の現像器4、第2の現像器5、第3の現像器6、第4の現像器7、感光体ドラム1上のトナーの付着量を計測する計測手段としての計測器8、転写ドラム9、クリーニング前除電器10、クリーナ11、除電ランプ12が順次配置されている。

【0015】感光体ドラム1は図示矢印A方向に回転し、帯電器2により表面が一様に帯電される。帯電器2と第1現像器4との間において、露光手段であるレーザ光学系13から出射されたレーザビーム光14が感光体ドラム1の表面に照射され、画像データに応じた静電潜像が感光体ドラム1に形成される。

【0016】第1乃至第4現像器4乃至7は、各色に対応した感光体ドラム1上の静電潜像をカラーのトナー像に顕像化するもので、たとえば、第1現像器4はマゼンタ、第2現像器5はシアン、第3現像器6はイエロー、第4現像器7はブラックの現像を行うようになっている。

【0017】一方、転写材としての転写用紙は、給紙カセット15から給紙ローラ16で送り出され、レジストローラ17で一旦整位された後、転写ドラム9の所定の位置に送られる。そして、転写用紙は、吸着ローラ18および吸着帯電器19により転写ドラム9の外周面に静電吸着される。転写用紙は、転写ドラム9に吸着した状態で、転写ドラム9の時計方向（図1中に示した矢印B方向）の回転に伴って搬送される。

【0018】現像された感光体ドラム1上のトナー像は、感光体ドラム1と転写ドラム9とが対向する位置で、転写帯電器20により転写用紙に転写される。複数色の印字の場合、転写ドラム9の1回転を1周期とする工程を、現像器を切換えて複数回行ない、転写用紙に複数色のトナー像を多重転写する。

【0019】トナー像が転写された転写用紙は、転写ドラム9の回転に伴って更に搬送され、内部除電器21、外部除電器22、分離除電器23により除電された後、分離爪24により転写ドラム9から剥離される。剥離された転写用紙は、搬送ベルト25、26により定着器27へ搬送される。定着器27により加熱された転写用紙上のトナーは溶融し、定着器27から排出された直後に転写用紙に定着し、この定着を終了した転写用紙はトレー28に排出される。

【0020】図2は、上記構成を有するカラーレーザプリンタの帯電器、露光装置、現像器およびその制御回路のブロック図である。図2を用いてカラーレーザプリンタの構成、動作についてさらに詳細に説明する。

【0021】感光体ドラム1は、反時計方向に回転される。帯電器2は、主に帯電ワイヤ31、導電性ケース32、グリッド電極23により構成されている。帯電ワイヤ31は、コロナ用の高圧電源34に接続されており、感光体ドラム1の表面にコロナ放電してこれを帯電させる。グリッド電極23は、グリッドバイアス用の高圧電源35に接続されており、グリッドバイアス電圧により感光体ドラム1の表面に対する帯電量が決定される。また、高圧電源34、35は制御回路45に接続されており、この制御回路45によって出力電圧を制御されている。

【0022】帯電器2により一様に帯電された感光体ドラム1の表面は、レーザ光学系13からの変調されたレーザビーム光14の露光により静電潜像が形成される。階調データバッファ36は、図示しない外部機器またはコントローラからの階調データを格納し、プリンタの階調特性を補正し、レーザ露光時間（パルス幅）データに変換する。レーザ駆動回路37は、制御回路45の制御により、レーザビーム光14の走査位置に同期するよう、階調データバッファ36からのレーザ露光時間データに応じてレーザ駆動電流（発光時間）を変調させる。そして、変調されたレーザ駆動電流により、レーザ光学系13内の半導体レーザ発振器（図示しない）を駆動す

5

る。これにより、半導体レーザ発振器は、露光時間データに応じて発光動作する。

【0023】さらに、レーザ駆動回路37は、レーザ光学系13内のモニタ用受光素子（図示しない）の出力と設定値とを比較し、駆動電流により半導体レーザ発振器の出力光量を設定値に保つ制御を行っている。

【0024】一方、パターン発生回路38は、プリンタ単独のテストパターンおよびトナー付着量計測のためのパターンの階調データを制御回路45の制御により発生し、レーザ駆動回路37へ送るようになっている。

【0025】ここで、階調データバッファ36からのレーザ露光時間データと、パターン発生回路38からのトナー付着量計測のためのパターンの階調データとの切り換えは制御回路45によって行われ、制御回路45によって選択されたデータがレーザ駆動回路37へ送られるようになっている。

【0026】静電潜像の形成された感光体ドラム1は、現像器により現像される。本実施例のカラーレーザプリンタにおいては前述したように4つの現像器を有しているが、ここでは第1の現像器4の場合について説明する。第1の現像器4の現像ローラ43は、導電性の部材で形成されており、現像バイアス用の高圧電源44に接続されており、現像バイアス電圧が印加された状態で回転する。それにより、現像ローラ43は感光体ドラム1上の静電潜像に応じた像にトナーを付着させる。こうして現像された画像領域内のトナー像は、転写ドラム9によって支持搬送されてくる転写用紙に転写される。なお、高圧電源44は制御回路45に接続されており、現像バイアス電圧は制御回路45によって制御される。

【0027】制御回路45は、感光体ドラム1上の非画像領域が露光位置と対向する位置にくるのに同期して、レーザ駆動回路37へ送るデータを、階調データバッファ36から出力されたレーザ露光時間データからパターン発生回路38から出力された階調データに切り換える。それにより、感光体ドラム1上の非画像領域にトナー付着量計測用の階調パターンを露光され、この露光部を現像することにより感光体ドラム1上に計測用の階調パターンが形成される。階調パターンが計測器8と対向する位置にくると、計測器8が感光体ドラム1上のトナー付着量を計測する。この計測器8の構成については後に詳述する。

【0028】計測器8の出力（計測値）は、A/D変換器46でデジタル化されて制御回路45に入力される。制御回路45は、計測器8の出力値とあらかじめ設定されメモリ49に記憶されているトナー付着量の基準値とを比較し、その比較結果に応じて、像形成条件である帯電器2のグリッドバイアス電圧、現像器4の現像バイアス電圧、レーザ光学系13の露光量、現像剤のトナー濃度、面積階調の発光時間などの少なくとも1つを変換する。

6

【0029】また、制御回路45は、図示しない外部機器またはコントローラからの階調データ、プリンタ単独のテストパターンおよびトナー付着量計測のためのパターン階調データの切り換え制御、計測器8の出力の取込み、高圧電源34、35、44の出力の制御、レーザ駆動電流の目標値測定、トナー濃度の目標値設定、トナー補給制御、階調データのプリンタの階調特性の補正処理などの各種制御をも行なう。さらに、制御回路45に記憶内容の書き換えが可能なメモリ49が接続されており、メモリ49に前述したトナー付着量の基準値等が記憶されている。

【0030】次に、計測器8の構成および動作について図3及び図4を参照して説明する。計測器8は絶縁材で形成された箱状の本体83を有し、この本体内には絶縁材で形成された一対の支持スリーブ50、51が固定されている。本体83は感光体ドラム1に所定間隔を置いて対向した底壁83aを有し、この底壁には一対の透孔が形成されている。支持スリーブ50、51は、上端が閉塞され、その下端はそれぞれ透孔に嵌合され感光体ドラム1に向かって開口している。そして、支持スリーブ50、51の下端開口は、それぞれ透光孔84、受光孔85を形成している。

【0031】支持スリーブ50内には照射手段として作用するLED等の光源81が配設され、この光源は駆動回路91に接続されている。また、支持スリーブ51内には光電変換部82が配設され、この光電変換部82は伝送回路92に接続されている。そして、支持スリーブ50、51は、光源81から出射された光が透光孔84を通過して感光体ドラム1表面に入射し、感光体ドラム1表面で反射した後、受光孔85を通過して光電変換部82に入射するように、適当な角度で配置されている。

【0032】詳細には、光源81から発せられた光は光路86を通過して感光体ドラム1の表面に照射され、感光体ドラム1の表面自体あるいは感光体ドラム表面上に現像されて付着したトナーによって反射される。反射された光は、光路86を通過して光電変換部82に達し、この光電変換部82によって反射光の光量に応じた電流に変換され、さらに電流/電圧変換される。電圧値に変換された感光体ドラム1からの反射光は、伝送回路92によってA/D変換器46に伝送され、ここでデジタル信号に変換されて制御回路45に取り込まれるようになっている。また、光源81を駆動する光源駆動回路91は制御回路45によってオン・オフ制御、あるいは、光源81への駆動電流の電流量を調整する信号により制御されている。次に感光体ドラム1表面に付着したトナーの帯電について反転現像の場合について、図5ないし図7を用いて説明する。

【0033】帯電位置をa、露光位置をb、現像位置をc、付着量測定位置をd、転写位置をe、クリーニング位置をf、除電位置をgとする。帯電位置aにおいてV

7

0で負帯電された感光体ドラム1表面は、露光位置bで露光部電位VLに減衰され、潜像を形成する。現像位置cでは電位VDで負帯電されたトナーが露光部位に付着される。そして、感光体ドラム1に付着したトナーは、付着量測定位置dで付着量が測定される。そして、感光体ドラム1上のトナーはクリーニング位置fで除去し、また、感光体ドラム1表面は除電ランプ12により除電位置gで一様に除電される。

【0034】上述のように、トナー付着量計測は現像後のトナー付着量を計測するため、感光体ドラム1上にトナーが付着している部位を計測器8によって再露光することになり、図6および図7に示すように、再露光された部位の電位は、レーザ光学系13の露光によって変化した表面電位VLよりも更に低い電位VLSに変化してしまう。このため、現像された負帯電トナーは、感光体ドラム1上の更に電位が低くなった、トナー付着量計測器8の露光により電位が低くなった部位VLSに移動するようになる。このとき、移動するトナーが感光体ドラム1上だけでなく、レーザ光学系による露光電位よりも低い電位や、電気的にフローティング状態となっている部位に付着するため、特に感光体ドラム1に対向して設けられている計測器8の検出面が、レーザ光学系13による露光電位よりも低い電位や、電気的にフローティング状態となっている場合、飛散トナーの付着が生じてしまう。

【0035】そのため、本実施例によれば、上述したような飛散トナーが計測器8の光源81および光電変換部82に付着することを防止するため、計測器8は以下のように構成されている。つまり、感光体ドラム1上においては、計測器8の光源81から照射された光により感光体ドラム1上に形成されるスポットの領域の電位が低下し、このスポット領域内のトナーが飛散する。そこで、本実施例によれば、図3に示すように、計測器8は、投光孔84と受光孔85との間隔S1が感光体ドラム1上に形成されるスポットの長さS2よりも大きくなるように各部が構成されている。例えば、 $S1 > S2$ の関係を満たすように、光源81から投光孔84までの距離L1は投光孔から感光体ドラム1表面までの距離L2よりも大きく設定されているとともに、支持スリーブ50および51の取り付け角度も所定の角度に設定されている。この場合、スポット領域から飛散したトナーは、計測器8の底壁83aにおいて投光孔84と受光孔85との間の部分のみに付着し、光源81および光電変換部82やその光路上の部位への飛散トナーの付着を防ぐことができる。

【0036】以上のように構成されたカラプリンタによれば、計測器8の投光孔と受光孔との間隔を感光体ドラム上に生じるスポットの長さよりも大きくするだけの簡単かつ安価な構成により、感光体ドラムから飛散したトナーが計測器の光源および光電変換部やその光路上の部

8

位に付着することを防止できる。そのため、計測器は、トナー付着により検出精度が劣化されることがなく、長期に渡って正確な計測が可能となる。

【0037】図8はこの発明の第2の実施例に係る画像形成装置の計測器を示している。この実施例によれば、計測器8の支持スリーブ50内には、光源81から照射された光の光路86上に集光部材87が設けられている。光源81より照射された光を集光部材87で集光することにより、 $S1 > S2$ の関係を容易に満たす事ができる。それにより、上記実施例と同様に、感光体ドラム1から飛散するトナーが、計測器8の光源81、光電変換部82、集光部材87、その他光路86上の部材へ付着することを防止することができる。また、集光部材87によるスポットサイズを縮小することにより、光源81と投光孔84との距離を短くすることができ、計測器8の小型化が可能となる。

【0038】なお、第2の実施例では、集光特性を有するレンズからなる集光部材87によって、投光孔84のサイズよりも小さいサイズのスポットを得る構成としたが、集光部材を全く設けない場合に生じるスポットのサイズよりも小さなサイズのスポットを得られる光学部材であれば、他の光学部材、例えばコリメータレンズ等を用いてもよく、この場合においても上記第2の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0039】図9は、この発明の第3の実施例に係る画像形成装置の計測器を示している。第3の実施例によれば、計測器8の本体83の底面には、投光孔84および受光孔85を閉塞する透過部材、例えばカバーガラス54が取り付けられている。この場合、光源81から出射された光は、カバーガラス54に入射した際に屈折し、カバーガラス54の感光体ドラム1に対向する対向面54aに到達し、再度屈折した後、感光体ドラム表面に至る。このとき、照射光は、投光孔84により仕切られカバーガラス54内においてa、b内を通り、カバーガラスから出射した後、それぞれ対応するa'、b'内を通り、感光体ドラム1上に長さS2のスポットを照射する。

【0040】一方、光電変換部82の受光可能領域である視野領域は、受光孔85により、カバーガラス54内においてはc、dの間となり、カバーガラスと感光体ドラム1の間においてはc'、d'となる。そのため、カバーガラス54の対向面54a上において、投光領域90としてのa、b間の領域、および視野領域91としてのc、d間の領域にトナーが付着すると、計測器8の計測感度が低下する。したがって、本実施例によれば、計測器8は、カバーガラス54の対向面54a上における投光領域90と視野領域91との間隔S3が、感光体ドラム1表面に生じるスポットの長さS2よりも大きくなるように構成されている。

【0041】このような構成の第2の実施例によれば、

カバーガラス54のような屈折を生じる部材を有している場合においても、カバーガラス54の投光領域90および視野領域91への飛散トナーの付着を防止することができ、計測器8の測定精度の低下を防止することができる。

【0042】なお、第3の実施例において、光源81の光路内に第2の実施例と同様に集光部材87を設けてもよく、この場合においても、上述した $S3 > S2$ の関係が満たされていれば、第2および第3の実施例と同様の効果を得ることができる。

【0043】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、簡単なかつ安価な構成により、飛散トナーの付着によるトナー付着量計測の精度の劣化を防止可能な画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係るカラーレーザープリンタの断面図。

【図2】上記カラーレーザープリンタの帯電器、露光器、現像器とその制御回路とを示すブロック図。

【図3】計測器の断面図。

【図4】計測器の構成を概略的に示すブロック図。

【図5】感光体ドラム周辺のプロセス機器の位置関係を示す断面図。

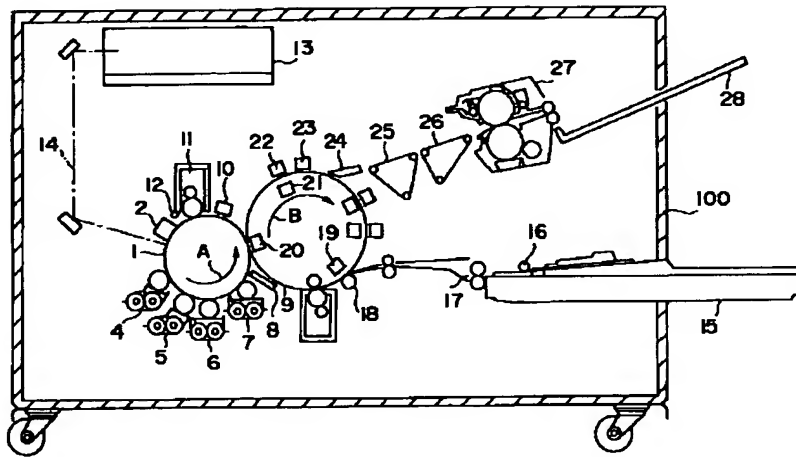
【図6】感光体ドラムの露光部位の現像時の電位関係を概略的に示す図。

【図7】感光体ドラム上のトナー付着部位を露光したときの電位関係を概略的に示す図。

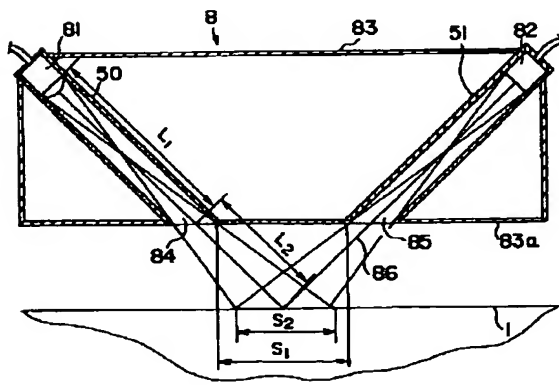
【図8】この発明の第2の実施例に係る画像形成装置の計測器の断面図。

【図9】この発明の第3の実施例に係る画像形成装置の計測器の断面図。

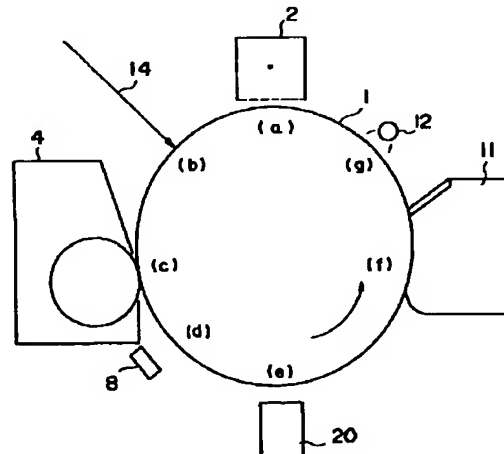
【図1】



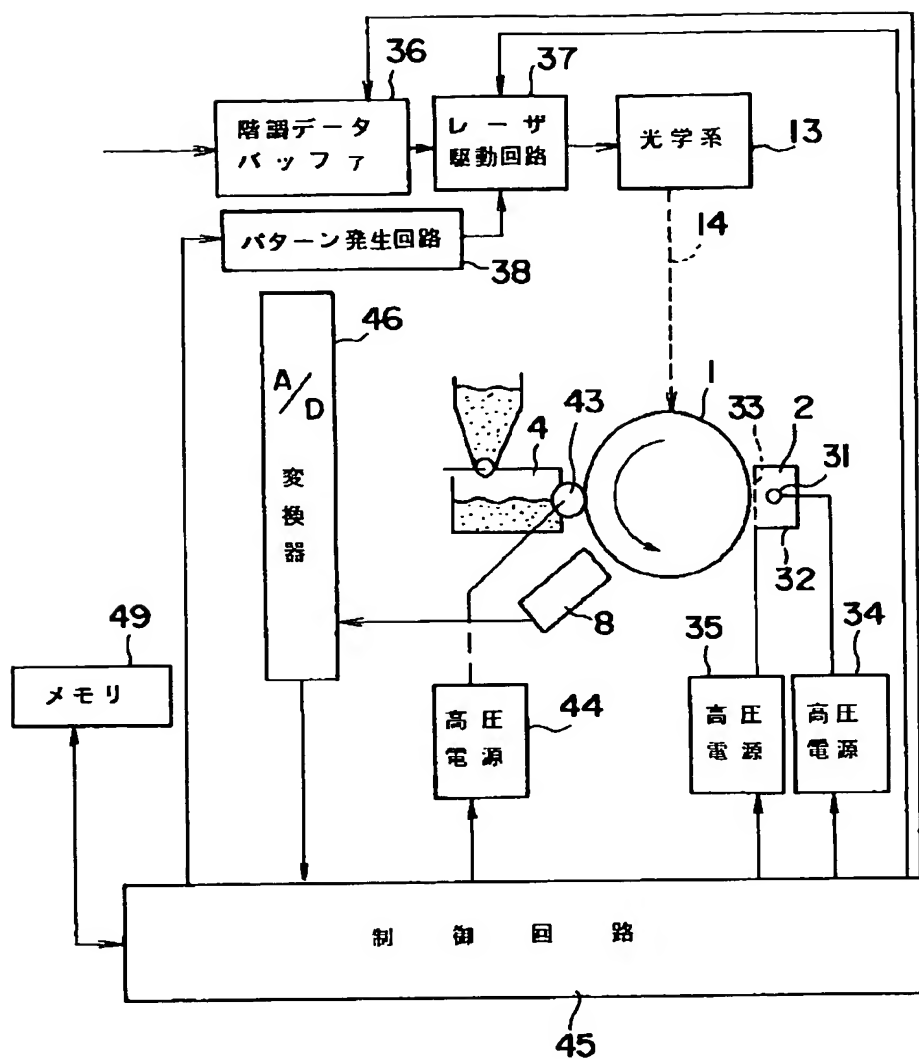
【図3】



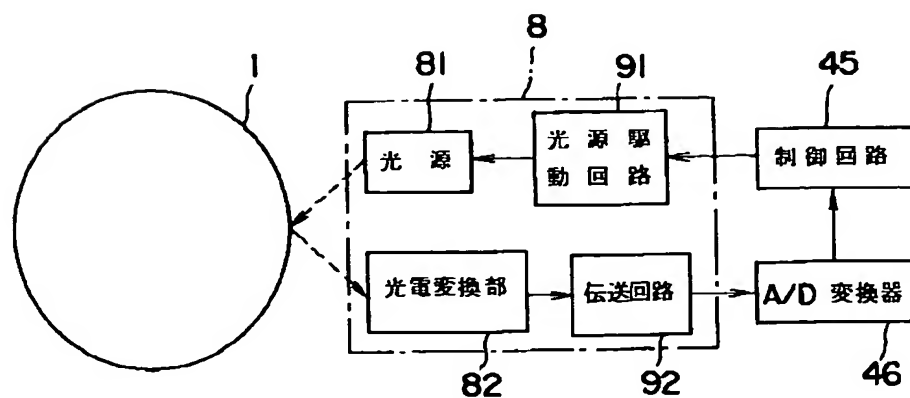
【図5】



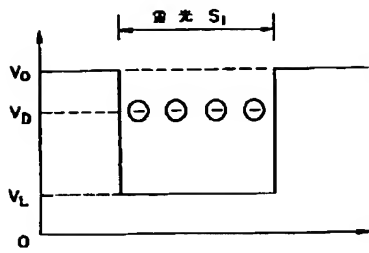
【图2】



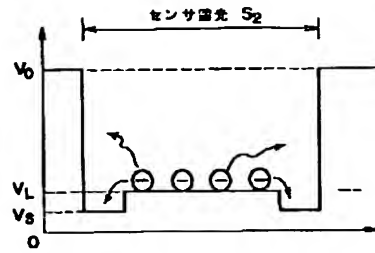
【図4】



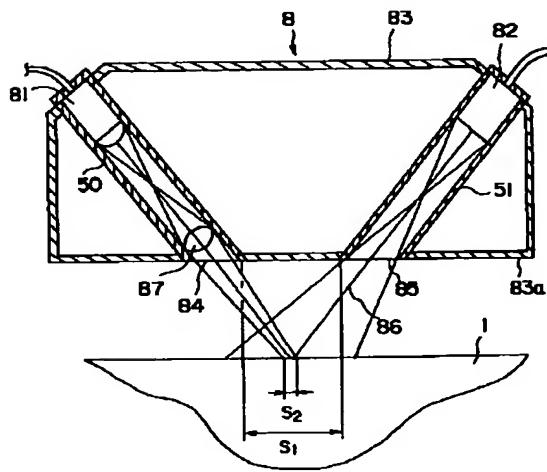
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

